SNI 0674:2017

Standar Nasional Indonesia

Kayu gergajian yang diawetkan dengan senyawa boron

ICS 79.060.01

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Daftar isi ... i
Prakata ... ii
Pendahuluan ... ii
1 Ruang lingkup ... 1
2 Acuan normatif ... 1
3 Istilah dan definisi ... 1
4 Pengujian hasil pengawetan ... 2
5 Persyaratan ... 2
6 Pengambilan contoh ... 2
7 Penetapan berat jenis contoh uji sampel kayu ... 3
8 Uji retensi ... 4
9 Keberhasilan pengawetan ... 9
10 Penandaan ... 9
Bibliografi ... 10

Tabel 1 - Persyaratan keberhasilan pengawetan dengan senyawa boron ... 2

Gambar 1 - Cara pengambilan sampel uji pengukuran penetrasi dan retensi Standar Inggris (BS 4072 – 1974) ... 2
Gambar 2 – Penampang lintang pengukuran penetrasi bahan pengawet ... 3

Prakata

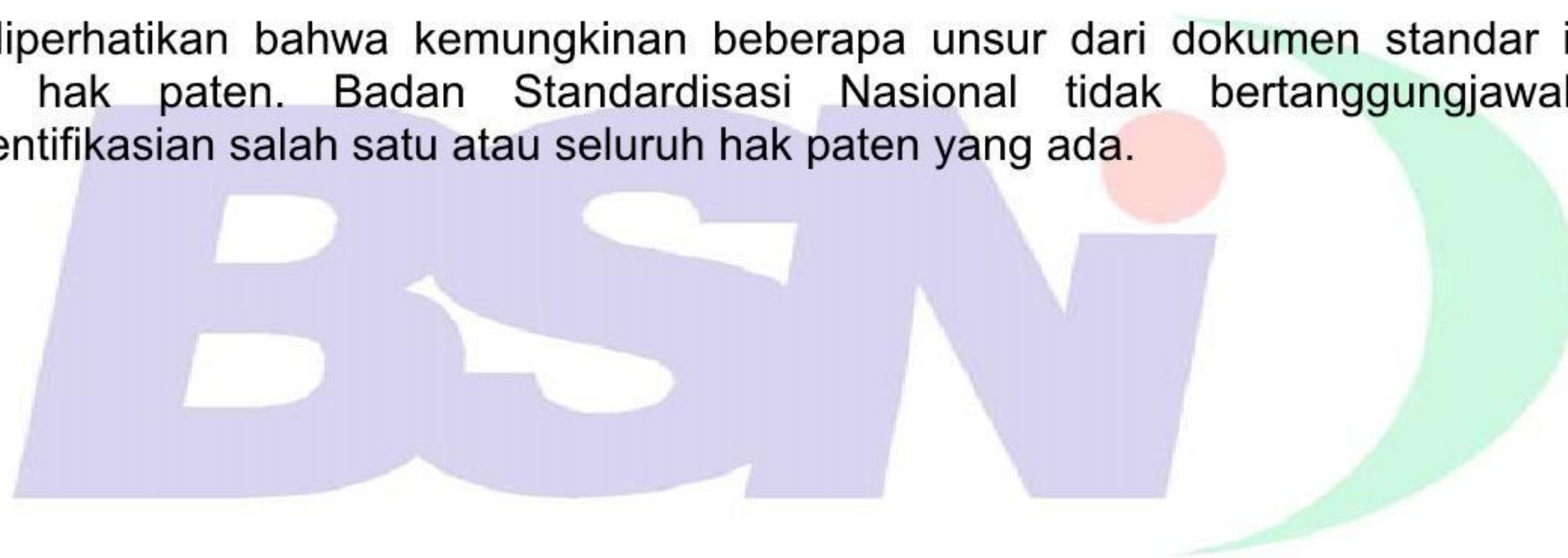
Standar Nasional Indonesia (SNI) 0674:2017 dengan judul Kayu gergajian yang diawetkan dengan senyawa boron merupakan revisi SNI 01-0674-1989. Standar ini disusun untuk menghasilkan kayu gergajian yang berkualitas dan atas dasar perkembangan teknologi proses produksi serta peningkatan mutu kayu gergajian.

Perubahan yang terjadi dalam standar ini adalah:

- Penambahan Acuan Normatif
- Penambahan Istilah Dan Definisi Senyawa Boron
- Pengujian Hasil Pengawetan
- Cara Pengujian

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 79-01 Hasil Hutan Kayu yang telah dibahas dalam rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 1 September 2016 di Bogor

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 30 November 2016 sampai tanggal 29 Januari 2017 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggungjawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pendahuluan

Kayu gergajian dalam pengangkutan dan penyimpanan sebelum dan sesudah pengolahan dapat diserang organisme perusak kayu. Akibat serangan kumbang penggerek kayu kering sehingga mutu kayu dan rendemen produksi kayu berkurang karena cacat sehingga tidak dapat diolah lanjutan. Oleh karena itu pengawetan diperlukan untuk melindungi terutama dari serangan kumbang penggerek kayu kering. Bahan pengawet dengan bahan aktif boron, dapat digunakan untuk keperluan itu. Agar hasil pengawetan efektif terhadap organisme sasaran maka diperlukan standar pengujian hasil pengawetan.

Kayu gergajian yang diawetkan dengan senyawa boron

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, persyaratan, dan pengujian untuk kayu gergajian yang diawetkan dengan senyawa boron.

2 Acuan normatif

Dokumen-dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang dipakai. Untuk acuan tidak bertanggal digunakan acuan normatif edisi terakhir (termasuk revisinya).

SNI 7537.1, Kayu gergajian – Istilah dan definisi
SNI 7537.2, Kayu gergajian – Bagian 2: Pengukuran dimensi
SNI 7538.2, Kayu Gergajian Daun Lebar- Bagian 1: Klasifikasi, persyaratan dan penandaan

3 Istilah dan definisi

3.1
kayu gergajian yang diawetkan dengan senyawa boron
kayu gergajian yang diawetkan dengan bahan kimia pengawet yang mengandung unsur boron sebagai bahan aktifnya

3.2
larutan indikator
larutan bahan kimia yang dapat menjadi penunjuk terjadinya reaksi kimia yang telah ditentukan

3.3
penetrasi
kedalaman penembusan bahan pengawet yang masuk ke dalam kayu pada arah radial dan tangensial kayu gergajian yang dinyatakan dalam satuan mm

3.4
reagensia
reagen zat kimia yang gunanya untuk menimbulkan reaksi kimia yang telah ditentukan

3.5
retensi
jumlah bahan pengawet kering yang tinggal di dalam kayu yang dinyatakan dalam satuan kg/m^3

3.6
senyawa boron
zat murni dan homogen dapat berupa timbor, borotreat, asam borat, dan boraks

4 Pengujian hasil pengawetan

Pengujian hasil pengawetan ditetapkan berdasarkan hasil uji penetrasi dan hasil uji retensi bahan pengawet.

5 Persyaratan

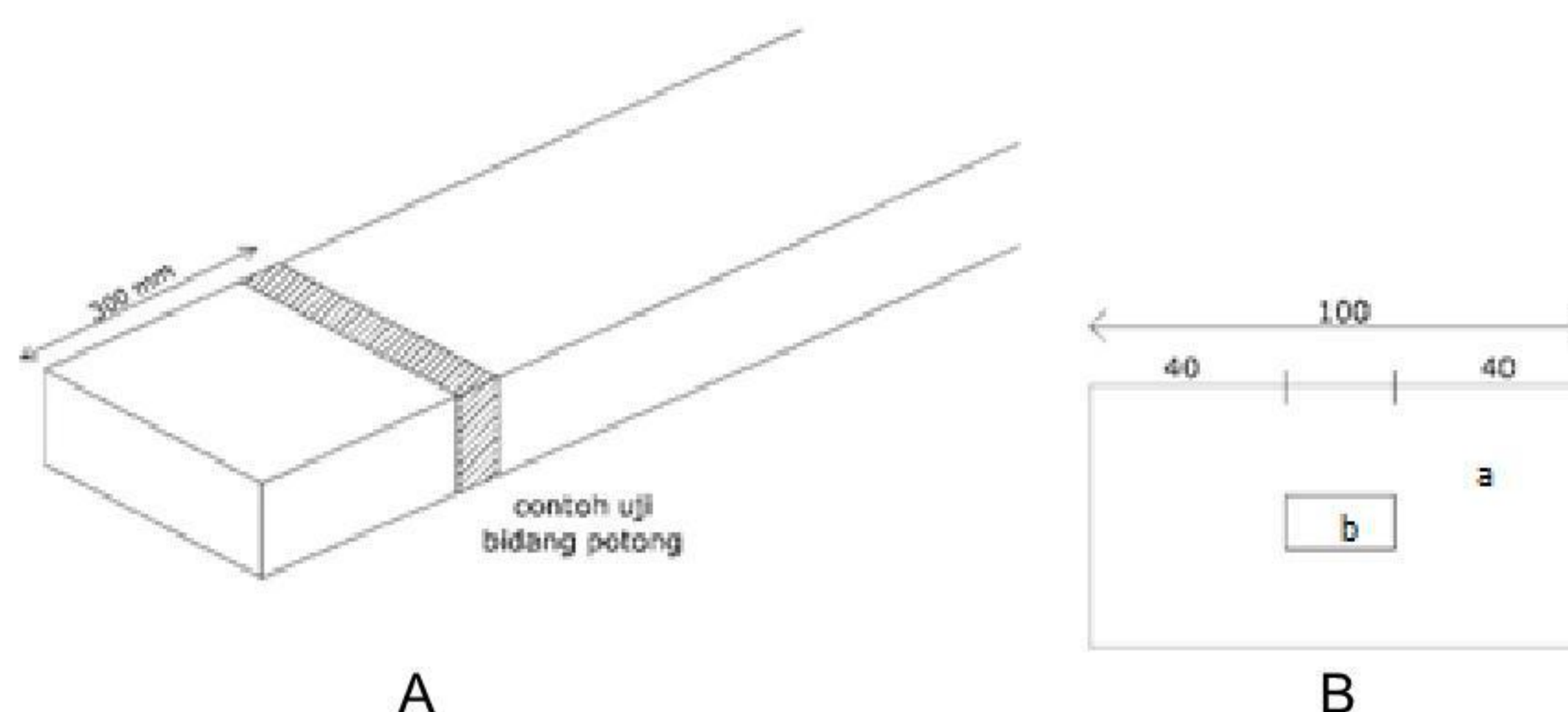
Persyaratan keberhasilan pengawetan kayu gergajian dengan senyawa boron terhadap penggerek kayu kering seperti pada Tabel 1

Tabel 1 - Persyaratan keberhasilan pengawetan dengan senyawa boron

No	Parameter Uji	Satuan	Nilai
1.	Penetrasi	mm	minimal 10
2.	Retensi asam borat	kg/m³	minimal 5

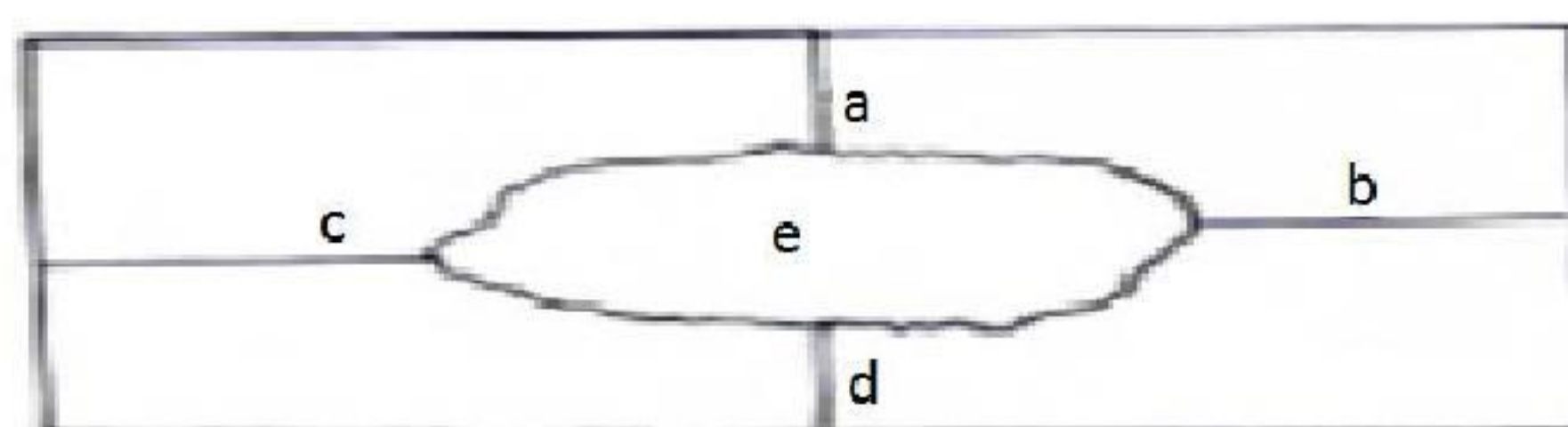
6 Pengambilan contoh

6.1 pengambilan contoh uji untuk penetrasi dan retensi

a. dari setiap muatan kayu yang diawetkan diambil 1 batang mewakili sortimen kayu yang ada dalam muatan tersebut,
b. untuk pengukuran penetrasi dan retensi diambil minimal pada jarak 30 cm dari salah satu ujung masing-masing sortimen setebal 1 cm secara melintang,
c. pada kayu tebal yang penampangnya relatif besar, seperti sortimen broti (minimal 10 cm x 10 cm) pengambilan contoh dapat dilakukan dengan memakai bor riap berdiameter 0,5 inci.
d. pengukuran retensi dilakukan pada bagian luar dan tengah (inti) dari penampang melintang contoh uji,
e. pengukuran penetrasi dilakukan pada penampang melintang potongan kayu tersebut
f. pola pengambilan contoh uji (Gambar 1)

Keterangan:
A Contoh sampel uji untuk pengukuran penetrasi
B Penampang lintang untuk bahan penetapan retensi: a) bagian luar; b) bagian tengah

Gambar 1 - Cara pengambilan sampel uji pengukuran penetrasi dan retensi Standar Inggris (BS 4072 – 1974)

6.2 Uji penetrasi

a. Semprotkan atau laburkan pereaksi pada penampang melintang contoh uji hasil pemotongan atau pada sisi silinder contoh uji atau pada sisi silinder contoh uji hasil pengeboran.
b. Pereaksi yang sesuai untuk bahan pengawet boron
   pereaksi 1) 2 g eksrak kurkuma dalam 100 ml alkohol
   pereaksi 2) 20 ml asam klorida pekat dalam larutan 80 ml alkohol yang dijenuhkan dengan asam salisilat (kira-kira 13 g per 100 ml)
c. larutan pereaksi (1) disemprotkan atau dilaburkan pada contoh uji, kemudian disusul dengan larutan pereaksi (2) Adanya boron ditunjukkan oleh warna merah jambu cerah, sedangkan bagian yang tidak mengandung boron berwarna kuning
d. penetrasi diukur pada arah radial dan tangensial penampang contoh uji seperti pada Gambar 2. Penetapan penetrasi dilakukan dengan cara merata-ratakan kedalaman penetrasi boron pada setiap sisi contoh kayu gergajian

Keterangan :
a . b , c , d : bagian pengukuran penetrasi bahan pengawet
e : bagian yang tidak ditembusi bahan pengawet

Gambar 2 – Penampang lintang pengukuran penetrasi bahan pengawet

6.3 Perhitungan penetrasi

Penetrasi bahan pengawet dinyatakan dengan rumus :

$$P=\frac{a+b+c+d}{4}$$

Keterangan:
p adalah kedalaman penetrasi (mm)

7 Penetapan berat jenis contoh uji sampel kayu

Contoh uji dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu (103 ± 2) °C, hingga berat konstan/tetap (dinyatakan W dalam g) ukuran volume contoh (dinyatakan V dalam cm^3) berat jenis kering oven contoh dihitung sebagai :

$$BJ = \frac{W}{V} : \rho$$

Keterangan:
BJ adalah berat jenis kering oven contoh
W adalah berat kering oven contoh (g)
V adalah volume kering oven (cm^3)
ρ adalah kerapatan media standar = 1 g/cm^3

8 Uji retensi

8.1 Uji secara volumetri / titrasi

8.1.1 Peralatan

a. timbangan
b. oven pengering
c. alat penggiling kayu kehalusan 40 mesh
d. gelas/kaca

8.1.2 Reagensia

a. phenolphthalein (PP) – Larutkan 1 g PP dalam 100 ml alkohol
b. merah methyl (MM) – Larutkan 0,1 g MM dalam 50 ml alkohol, encerkan dengan air suling sampai mencapai 100 ml
c. larutan barium klorida ($BaCl_2$) 10 % – Larutkan 10 g $BaCl_2.2H_2O$ dalam 90 ml air suling
d. padatan barium hidoksida jenuh air $Ba(OH)_2.8H_2O$
e. larutan asam klorida (HCl) 0,5N – Encerkan 500 ml HCl pekat menjadi 1 l dalam labu ukur
f. larutan natrium hidroksida (NaOH) 1N – Larutkan 42 g NaOH dalam air dan encerkan menjadi 1 l (Lihat prosedur standardisasi di bawah)
g. asam klorida (HCl) pekat
h. mannitol
i. hidrogen sulfida (H_2S)
j. larutan natrium hidroksida (NaOH) 10% – Larutkan 10 g NaOH dalam 90 ml air suling
k. kalium phthalate asam (*Potassium acid phthalate*)
l. kertas lakmus (Indikator)

8.1.3 Cara kerja volumetri / titrasi

a. timbang contoh uji dalam gelas piala 250 ml dan masukkan air secukupnya sehingga kira-kira volume 100 ml;
b. tambahkan 1 ml HCl pekat, panaskan sampai mendidih dan tambahkan dengan menggunakan pipet 25 ml larutan $BaCl_2$ 10 %. Jaga jangan sampai mendidih;
c. biarkan dalam pemanas (*hot plate*) selama 30 menit dan biarkan terbentuk endapan sempurna;
d. saring dengan menggunakan kertas penyaring Whatman No.42. Cuci endapan dengan air panas dan air saringan ditampung dalam labu Erlenmeyer 300 ml;
e. encerkan air saringan dan air cucian dijadikan 200 ml dan dibuat sedikit basa dengan menambahkan larutan NaOH 10 % (gunakan kertas lakmus);
f. lewatkan gas H_2S ke dalam larutan dingin selama 20 menit atau 8 gelembung per detik;
g. biarkan selama 15 menit agar terbentuk endapan, saring dan cuci endapan, kumpulkan air saringan dalam gelas piala 600 ml;
h. jenuhkan dengan larutan $BaCl_2$ agar larutan bersifat basa, hindarkan ekses selanjutnya;
i. didihkan sampai semua amonia menguap (gunakan lakmus);
j. saring, cuci dan didihkan sampai volume air saringan kira-kira 150 ml;
k. buat larutan sedikit asam dengan menambahkan HCl 0,5 N, tutup gelas piala dengan gelas penutup dan didihkan selama 5 menit;
l. cuci dinding gelas piala dan kaca penutup dan dinginkan;

m. tambahkan 3 tetes MM dan netralkan larutan dengan menambahkan larutan standar NaOH melalui buret, sampai terjadi perubahan warna dari merah muda ke kuning. (Kalau titik netralisasi terlewati tambahkan sedikit larutan HCl 0.5 N dan hati-hati netralkan kembali dengan larutan NaOH 1 N;
n. tambahkan 2 g manitol dan 4 tetes PP. Titar dengan NaOH standar sampai terbentuk warna merah muda
o. jika warna merah muda hilang tambahkan 2 g manitol, dan titar kembali sampai terbentuk warna merah muda.

Langkah 8.1.3 d, 8.1.3 e, dan 8.1.3 f prosedur di atas tidak dilakukan bagi bahan boron Tipe C

8.1.4 Penetapan larutan standar NaOH

Standarisasi larutan NaOH,

a. timbangkan 2 porsi 4,0000 g kalium phthalat asam dalam labu Erlenmeyer 500 ml
b. masing-masing dilarutkan dengan menggunakan 100 ml air mendidih dan 100 ml air dingin.
c. Tambahkan 2 tetes indikator PP dan titar dengan larutan NaOH sampai warna merah muda hilang

8.1.4.1 Perhitungan

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{\text{g kalium phthalat asam}}{\text{ml NaOH x 0,2042}}$$

Keterangan:

g Kalium phthalat — Banyaknya yang ditimbang yaitu 4,000 g
ml NaOH — Banyaknya NaOH untuk mentitar larutan PP hingga warna pink hilang

8.1.5 Pernyataan hasil

8.1.5.1 Kadar asam borat dan boraks

Untuk Tipe B dan Tipe D

$$\text{Kadar asam borat (H3BO3)} = \frac{\text{ml NaOH x normalitas NaOH x 6,18}}{\text{bobot contoh}}$$

Untuk Tipe C

$$\text{Kadar boraks } (Na_2B_4O_7) = \frac{\text{ml NaOH x normalitas NaOH x 1,915}}{\text{bobot contoh}}$$

$$\text{Kadar asam borat (H3BO3)} = \frac{\text{ml NaOH x normalitas NaOH x 3,38}}{\text{bobot contoh}}$$

Keterangan

Banyaknya ml larutan NaOH yang dipakai untuk mentitar larutan indikator MM hingga warna pink menjadi kuning

8.1.5.2 Retensi asam borat

Retensi = kadar asam borat x 10 x BJ kayu

8.2. Uji retensi secara spektrofotometer

8.2.1 Peralatan

a. Spektrophotometer
b. Gelas kaca soda lime/ karbonat

8.2.2 Reagensia

a. larutan curcumin – 0,12 g curcumin dilarutkan dalam 100 ml asan asetat pekat, dinginkan dan simpan dalam botol polyethelene
b. larutan asam sulfat-asam asetat – tuangkan 50 ml asam sulfat dengan hati- hati sambil didinginkan ke dalam 50 ml asam asetat. Simpan dalam botol tertutup.
c. larutan aseton – air – tambahkan 50 ml air ke dalam 500 ml aseton dan kocok
d. larutan NaOH 1 M – larutkan 4 g NaOH pellet dalam 50 ml air dan encerkan menjadi 100 ml. simpan dalam botol polyethelene
e. larutan NaOH 5 M – larutkan 200 g NaOH pellet dalam 800 ml air, dinginkan dan encerkan menjadi 1000 ml. Simpan dalam botol polyethylene

8.2.3 Cara kerja pembuatan larutan

8.2.3.1 Bagian tengah (inti) potongan melintang contoh uji

a. timbang contoh uji serbuk ke dalam labu ukur 50 ml
b. tuangkan ke dalamnya 10 ml larutan NaOH 5 M
c. simpan labu dalam penangas air pada suhu 60 ºC sampai dengan 65 ºC selama 30 menit sambil sekali-kali digoyangkan
d. angkat labu dari penangas air, tambahkan ke dalamnya 15 ml air, digoyangkan, dinginkan sampai suhu kamar, encerkan dengan air sampai tanda garis
e. kocok campuran sebanyak dua kali dengan selang waktu 5 menit, dan biarkan selama 10 menit sampai bagian yang tidak larut mengendap
f. pipetkan 0,5 ml larutan jernih ke dalam tabung didih (reaksi)
g. dilanjutkan prosedur pembentukan warna

8.2.3.2 Bagian luar potongan melintang contoh uji

a. timbangkan contoh uji serbuk ke dalam labu ukur 250 ml
b. ke dalamnya dituangkan 50 ml NaOH 5 M dan 100 ml air
c. simpan labu dalam penangas air pada suhu 60 ºC sampai dengan 65 ºC selama 30 menit sambil sekali-kali digoyangkan
d. angkat labu dari penangas air, tambahkan ke dalamnya 90 ml air, goyangkan dan dinginkan sampai suhu kamar, encerkan dengan air sampai tanda garis dan kocok
e. kocok dua kali dengan selang 5 menit dan biarkan selama 10 menit sampai zat yang tidak larut mengendap
f. pipetkan 0,2 ml larutan jernih ke dalam tabung didih yang bersih, dan tambahkan ke dalamnya 0.3 ml NaOH 1 M
g. dilanjutkan prosedur pembentukan warna

8.2.4 Pembentukan warna larutan

a. dengan bantuan buret, tambahkan 3 ml larutan curcumin ke dalam tabung didih yang berisi larutan jernih pada pasal 8.2.3.1 f
b. diamkan selama 5 menit,kemudian dengan bantuan buret tuangkan 3 ml larutan campuran asam sulfat-asam asetat dan diamkan campuran tersebut selama 20 menit
c. dengan bantuan corong, dengan hati hati larutkan campuran (b) di tuangkan ke dalam labu ukur 100 ml yang sudah berisi 70 ml larutan aseton air
d. cuci tabung didih no (b) dengan larutan aseton air, dan air cucian dituangkan ke dalam labu ukur (c)
e. kemudian ke dalam labu ukur (d) larutan diencerkan dengan larutan aseton-air sampai tanda garis

8.2.5 Pengukuran kerapatan optik

a. tetapkan kerapatan optik (*optical density)* senyawa komplek rosocyanin merah yang terbentuk di atas
b. sandingkan dengan pereaksi blanko, yang disiapkan dengan tahapan perlakuan yang sama
c. pengukuran menggunakan *cuvet* (cell) 50 mm pada panjang gelombang 555 nm (nano meter) pada spektrofotometer
d. untuk menyatakan kadar asam borat dari larutan uji dapat dibaca melalui grafik kalibrasi.

8.2.6 Kalibrasi

8.2.6.1 Pembuatan larutan standar A

a. timbang 2,3140 g kristal natrium borat ($Na_2B_4O_7 . 10H_2O$) ke dalam labu ukur 250 ml, larutkan dan encerkan dengan air sampai tanda garis dan kocok. Simpan dalam botol polyethylene
b. 1,0 ml larutan standar A = 6000 mikrogram (ųg) asam borat (H_3BO_3)

8.2.6.2 Pembuatan larutan standar B

a. pipetkan 10 ml larutan standar A ke dalam labu ukur 100 ml encerkan sampai tanda garis dengan menambahkan larutan NaOH 1 M, kocok dan simpan dalam botol polyethylene
b. 1,0 ml larutan standar B = 600 mikro gram (ųg) asam borat (H_3BO_3)

8.2.6.3 Pembuatan larutan standar C

a. pipetkan 10 ml larutan standar B ke dalam labu ukur 100 ml, encerkan sampai tanda garis dengan menambahkan NaOH 1M , kocok dan simpan dalam botol polyethylene
b. 1,0 ml larutan standar C = 60 mikrogram (ųg) asam borat (H_3BO_3)

8.2.7 Pembuatan kurva

a. pindahkan larutan standar C ke dalam tabung didih secara terpisah masing-masing sebanyak 0,1 ml, 0,2 ml, 0,3 ml, 0,4 ml, dan 0,5 ml dan kemudian secara berurut ditambahkan larutan NaOH 1 M sebanyak 0,4 ml, 0,3 ml, 0,2 ml, 0,1 ml, dan 0,0 ml
b. pindahkan ke dalam tabung didih secara terpisah masing-masing 0,1 ml larutan baku standar B dan campuran 0,1 ml larutan baku standar B ditambahkan 0,2 ml larutan baku standar C, kemudian secara berurut tambahkan 0,4 ml dan 0,2 ml larutan NaOH 1 M
c. masing-masing larutan baku mengandung 6 ųg, 12 ųg, 18 ųg, 24 ųg, 30 ųg, 60 ųg, 72 ųg asam borat (H_3BO_3) dalam 0,5 ml larutan NaOH 1 M
d. teruskan seperti untuk pembentukan warna

e. plot kerapatan optik disandingkan dengan mikrogram asam borat (H_3BO_3) yang dinyatakan dalam kurva kalibrasi.

8.2.8 Perhitungan

8.2.8.1 Retensi asam borat

Retensi = kadar asam borat x 10 x BJ kayu

8.2.8.2 Contoh perhitungan kadar asam borat dan retensi asam borat

Pada 4,000 gram contoh potongan melintang yang dianalisa dengan cara ini. Kerapatan optik contoh uji yang disandingkan dengan kurva kalibrasi menunjukkan setara dengan 40 ųg H_3BO_3. Kadar air kayu contoh uji menunjukkan 11,1 %. Volume yang ditempati oleh 1 g serbuk kayu kering`oven setara dengan 0,6 ml larutan.
Perhitungan berat kayu kering dalam contoh yang dianalisa adalah

$$KA = \frac{(BB-BK)}{BK} \times 100$$

$$11,1 = \frac{(4,000 - X)}{X} \times 100$$

$$X = \frac{4000}{1,111}$$

jadi nilai X =3,6003 g

$$\text{Kadar asam borat } (H_3BO_3) = \frac{(0,000040 \times 1239 \times 100)}{3,6003} = 1,38\ \%$$

Keterangan:

0,000040 adalah konversi 40 µg asam borat menjadi g
1239 adalah bobot molekul asam borat
100 adalah pengali untuk menyatakan persen
3,6003 adalah bobot contoh

Retensi = (1,38 X 10 X BJ kayu) kg/m³

Contoh:

misalkan BJ kayu 0,6, maka:

Retensi = (1,38 X 10 X BJ kayu) kg/m³

9 Keberhasilan pengawetan

Keberhasilan pengawetan sesuai pada tabel 1 pernyataan keberhasilan pengawetan

10 Penandaan

a) tanda volume kayu yang diawetkan;
b) ukuran kayu;
c) tanda pengenal pemilik;
d) tok keberhasilan pengawetan.

Bibliografi

[1] American Wood-Preservers' Association Standards.1994, No. A2-94: Analyses of Waterborne Preservatives and Fire Retardant Formulation

[2] British Standards BS.4072: British Standard Spesification for wood Preservation by Means of Water-borne Copper/ Chrome/Arsenic Composition. British Standards Institution, London

[3] Sumarni, G, A. Ismanto, D. Martono. 1996. Efikasi bahan pengawet boron terhadap serangan kumbang penggerek kayu kering. Seminar Hasil Penelitian Puslitbang Hasil Hutan. Puslitbang Hasil Hutan.

[4] Williams A.I. 1970. *Analyst :* No. 95 Page 498

Informasi pendukung terkait perumusan standar

[1] Komtek/Subkomtek perumusan SNI

Komite Teknis 79-01 Hasil Hutan Kayu

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumusan SNI

Ketua	:	Prof. Surdiding Ruhendi
Wakil Ketua	:	Dra. Nurmayanti, MSi.
Sekretaris	:	Nina Herlina, S.Hut
Anggota	:	1. Dr.Ir. I.M.Sulastiningsih, MSc.
		2. Ir. Wasi Pramono
		3. Prof. Dr. Muh. Yusram Massijaya
		4. Asep Hendra Wijaya, BScF
		5. Prof. Dr. Osly Rachman
		6. Mu'min, S.Hut
		7. Drs. Yuwono, MM
		8. Ir. Bambang Catur W, MM
		9. Ir. Budi Kristiar
		10. Edi Setiarahman, S.Hut.
		11. Ir. Budi Tjahyono
		12. Ir. Lisman Sumardjani, MBA

[3] Konseptor rancangan SNI

1. Drs. D. Martono
2. Barly, BSc.,SH.,MPd.
3. Dr.Drs. Djarwanto, MSi.
4. Dr. Ir. Trisna Priadi, MEng.,Sc.

[4] Sekretariat Pengelola Komite Teknis perumusan SNI

Pusat Standardisasi Lingkungan dan Kehutanan
Sekretariat Jenderal
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan